Published Online: 2019.July.30

Research Article

Archive of SID

Effect of Six Weeks of Chair Exercises on Kinematics Variables during Walking, Physical Structure, and Pain in Shahid Bahonar University of Kerman Staffs

Morteza Rezaei[*1], Mohammadreza Amirseyfaddini[2], Abdolhamid Daneshjoo[3]

1. Master of Science (MSc), Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2. Associate Professor, Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
3. Associate Professor, Department of Pathology and Reformation, Faculty of Physical Education, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Received: 2019.June.20 **Revised: 2019. July.15** **Accepted: 2019.July.22**

Abstract

Background and Aims: Lumbar pain and postural abnormalities are among the most important issues in the workplace. In the meantime, staffs with a static and steady state of work will be more likely to suffer. In case of proper solutions, these problems can be reduced and possibly eliminated. Therefore, the purpose of the present study was to examine the effect of six weeks of chair exercises on the kinematics variables during walking, physical structure, and pain among the staffs at Shahid Bahonar University of Kerman.

Materials and Method: A quasi-experimental study was carried out at Shahid Bahonar University of Kerman. A sample of 27 people including 10 males and 17 females (age: 40.81 ± 4.51 years, height: 164.15±8.47 centimeters, mass: 75.18 ± 6.75 kg) selected purposefully took part in the study. The step length, step width, and step frequency were measured using a 3D Motion Analysis system with 6 optoelectronic cameras and a recording frequency of 120 Hz. To measure lordosis, a flexible ruler was used and to measure pain, forward shoulder from a double quadrilateral and Nordic questionnaire was used. To analyze the data, dependent t-test was used at the significance level of $P < 0.05$.

Results: The results revealed significant differences between pretest and posttest averages for these variables: stride length, step width, frequency step, back pain, shoulder lordosis, and shoulder forward. Also, the length of the step size increased in the post-test. The size of other variables, however, declined.

Conclusion: According to the results of the present study, chair exercises have a positive effect on the kinematic variables, the reduction of lumbar lordosis, and forward shoulder, as well as the reduction of the lumbar pain in the staffs. Accordingly, these exercises can be used to improve the kinematic variables, body structure, and pain relief in the lumbar region.

Keywords: Step length; Step width; Step Frequency; Pain, Lordosis; Shoulder forward; Chair Exercises and Staffs

Cite this article as: Morteza Rezaei , Mohammadreza Amirseyfaddini, Abdolhamid Daneshjoo. Effect of Six Weeks of Chair Exercises on Kinematics Variables during Walking, Physical Structure, and Pain in Shahid Bahonar University of Kerman Staffs. J Rehab Med. 2020; 9(1): 217-225.

* **Corresponding Author**: Master of Science (MSc), Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
Email: Mortezarezaei.73@yahoo.com.

DOI: 10.22037/jrm.2019.112031.2145

www.SID.ir

Archive of SID

تأثیر ۶ هفته تمرینات صندلی بر روی متغیرهای کینماتیکی در حین راه رفتن، ساختار بدنی و درد در کارمندان دانشگاه شهید باهنر کرمان

مرتضی رضائی[۱]، محمدرضا امیرسیف‌الدینی[۲]، عبدالحمید دانشجو[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۲. دانشیار، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۳. دانشیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۳/۳۰ بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰٤/۲٤ پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰٤/۳۱ *

چکیده

مقدمه و اهداف

همواره دردهای کمری و ناهنجاری‌های وضعیتی یکی از مهمترین موضوعاتی است که در محیط کاری مطرح است. در این بین کارمندانی که ماهیت کار آنها ایستا و در حالت نشسته به‌مدت طولانی است، بیشتر دچار این عوارض خواهند شد که با راهکارهایی می‌توان این مشکلات را کاهش داد و احتمالا از بین برد؛ بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۶ هفته تمرینات صندلی بر روی متغیرهای کینماتیکی در حین راه رفتن، ساختار بدنی و درد کارمندان دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی است که جامعه آماری آن دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد و نمونه آماری آن ۲۷ نفر شامل ۱۰ مرد و ۱۷ زن (سن: ۴/۵۱±۴۰/۸۱ سال، قد: ۸/۴۷±۱۶۴/۱۵ سانتی‌متر، جرم: ۶/۷۵±۷۵/۱۸ کیلوگرم) است که به‌صورت هدفمند انتخاب شده‌اند. متغیرهای طول گام، عرض گام و تواتر گام‌برداری با استفاده از سیستم سه‌بعدی Motion Analysis با ۶ دوربین اپتوالکترونیک با فرکانس ثبت ۱۲۰ هرتز اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری لوردوز از خط‌کش منعطف، شانه‌به‌جلو از چهارگوش دوگانه و برای سنجش میزان درد از پرسشنامه نوردیک استفاده شد. جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از روش آماری تی وابسته در سطح معناداری $P<0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش حاضر بیانگر آن بود که بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری برای متغیرهای طول گام، عرض گام، تواتر گام، درد کمری، لوردوز و شانه‌به‌جلو وجود داشت و اندازه طول گام در پس‌آزمون افزایش یافته است و اندازه سایر متغیرها کاهش یافته است.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق کنونی، نتایج بیانگر آن است که تمرینات صندلی تأثیر مثبتی بر متغیرهای کینماتیکی، کاهش لوردوز کمری و شانه‌به‌جلو و همچنین کم کردن درد کمری کارمندان دارد که بر این اساس می‌توان از این تمرینات در راستای بهبود متغیرهای کینماتیکی، ساختار بدنی و کاهش درد در ناحیه کمر استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی

طول گام؛ عرض گام؛ تواتر گام‌برداری؛ درد؛ لوردوز؛ شانه‌به‌جلو؛ تمرینات صندلی و کارمندان

نویسنده مسئول: مرتضی رضائی، دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

آدرس الکترونیکی:mortezarezaei.73@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه واهداف

در قرن حاضر، گرچه بشر توانسته با پیشرفت علوم مختلف از جمله صنعت داروسازی و اختراع انواع واکسن‌ها بر بسیاری از بیماری‌ها فائق آید، اما تغییر شیوه زندگی و صنعتی شدن جوامع و به‌دنبال آن تبدیل کارهای بدنی به کارهای فکری و اداری، افزایش ساعات اشتغال، وضعیت نامناسب فیزیکی بدن در حین کار، رژیم غذایی نامناسب، عدم استراحت کافی، افزایش استرس‌های روحی و آلودگی محیط زیست سبب شده تا بشر با مشکلات جدیدی مواجه گردد. وضعیت بدن و ساختار بدن افراد در طول زندگی از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا علاوه بر زیبایی ساختار بدنی آن‌ها، در سلامتی آن‌ها نیز تا حد زیادی مؤثر است. سازمان‌ها به‌وسیله کارکنانشان شناخته می‌شوند و پیشرفت یک سازمان به‌وسیله سلامتی و تندرستی کارکنان مشخص می‌شود.[۱] محل کار معاصر معمولاً یک اجتماع بی‌حرکت یا کم-حرکت است که کارکنان اداری بیش از نیمی از روز وقت خود را در آن سپری می‌کنند.[۲، ۳] یکی از مسائل عمده‌ای که همه سازمان‌ها با آن روبه‌رو هستند و می‌توانند کارایی کارکنان و در نتیجه بهره‌وری سازمان را تحت تأثیر قرار دهند، موضوع فرسودگی یا تحلیل‌رفتگی شغلی است که می‌تواند به دلیل فشارهای موجود در محیط کار اتفاق بیفتد.[۴] صندلی ارگونومی به صندلی گفته می‌شود که برای بهبود عملکرد کاربر طراحی شده است. طراحی صندلی‌های ارگونومی برای کارمندان با هدف کاهش استرس بر ساختارهای اسکلتی–عضلانی و کمک به جلوگیری از خطرات ناشی از نشستن طولانی‌مدت بر روی ساختار بدنی افراد انجام شده است.[۵] نشستن بدون استفاده از پشتی منجر به کاهش لوردوز کمری، افزایش فعالیت عضلانی، کاهش دردهای ستون فقرات و کمردردهای مزمن می‌شود.[۶] خطر ابتلا به کمردرد با نشستن طولانی‌مدت در موقعیت‌های نامطلوب افزایش می‌یابد.[۷] کمردرد، یکی از شایع‌ترین آسیب‌هایی است که سالانه بسیاری از مردم جهان به آن مبتلا می‌شوند. گفته می‌شود که حدود ۶۰–۹۰ درصد مردم جهان حداقل یک بار در طول عمر خود به کمردرد مبتلا می‌شوند. اکثر دردهای کمر بعد از هفته اول خوب می‌شود، در حالی که بعضی از آن‌ها بیش از سه ماه طول می‌کشد که به‌عنوان کمردرد مزمن شناخته شود.[۸] کمردرد که به‌عنوان اولین علت ناتوانی در کار شناخته شده است، در ۷۰ درصد موارد با عدم تحرک، اتخاذ وضعیت‌های ناصحیح بدنی و شرایط نامناسب محیط کار کارمندان ارتباط دارد. این عارضه علاوه بر کاهش ظرفیت کاری و غیبت از کار خسارات اقتصادی هنگفتی را به فرد و جامعه تحمیل می‌کند. کمردرد در گروه‌های سنی ۳۰–۵۰ سال شایع‌تر است و موجب کاهش ظرفیت فعالیت حرفه‌ای جامعه می‌شود.[۹] با جستجوی منابع علمی مشخص شد که تاکنون در زمینه درمان غیربالینی کمردرد مزمن اقشار مختلف جامعه از جمله کارمندان، تحقیقات بسیاری انجام شده و روش‌های تمرینی طراحی‌شده در اکثر موارد مؤثر بوده است.[۱۰، ۱۱] به‌عنوان مثال، تولدر[1] و همکاران از تحقیقات خود در زمینه ورزش درمانی دریافتند که ورزش موجب ترمیم ظرفیت کاری و تسکین کمردرد کارمندان می‌شود.[۱۲] اهمیت وضعیت قرارگیری استخوان کتف بر روی قفسه سینه به این دلیل است که تغییر وضعیت نرمال آن منجر به اختلال بیومکانیکی در مفصل شانه می‌شود، در واقع عدم توانایی کتف در حفظ وضعیت و اختلال ارتباطش با مفصل شانه و عضلات مربوط منجر به آسیب یا پوسچر غیرنرمال خواهد شد.[۱۳] با دور و نزدیک شدن فاصله‌ی استخوان‌های کتف نسبت به یکدیگر وضعیت‌های مختلف بدنی همانند وضعیت سینه‌ی کبوتری و یا وضعیت شانه‌به‌جلو[2] گزارش شده است.[۱۴] وضعیت شانه‌به‌جلو یکی از ناهنجاری‌های شایع است[۱۵] که ۶۰ درصد از ناهنجاری‌های شانه را به خود اختصاص می‌دهد.[۱۶] اعتقاد بر این است که این وضعیت، از طریق نزدیک کردن سرهای انتهایی عضله سینه‌ای کوچک (دنده‌های ۴، ۳ و ۵) به ابتدای آن (زائده غرابی)، به کوتاهی این عضله منجر می‌شود.[۱۷] به نظر می‌رسد که وضعیت شانه‌به‌جلو منجر به تیلت قدامی و چرخش به بالای ناقص کتف در طی الویشن شانه و همچنین درد در ناحیه شانه ایجاد می-شود.[۱۸] تأثیرات فیزیولوژیکی شانه‌به‌جلو، از لحاظ شیوع و تکرار، از شخصی به شخص دیگر متفاوت است. با افزایش فاصله بین استخوان‌های کتف استقامت عضلات کمربند شانه کاهش می‌یابد.[۱۹] به دلیل انقباض مداوم عضلات سینه‌ای، شانه‌های‌به‌جلو می‌تواند انبساط قفسه سینه را محدود کرده و در نتیجه به تنفس سخت منجر شود.[۲۰] میانگین روزانه کار مفید در جوامع مختلف انسانی بین ۸ تا ۱۰ ساعت است.[۲۱] کارکنان اداری بیشتر وقت خود را (حدود ۷۵٪) در موقعیت نشسته و تنها حدود ۸٪ آن را در فعالیت‌های غیراستاتیک و به‌صورت پویا می‌گذرانند.[۲۲] سوری و همکاران در سال ۲۰۱۳ نیز در پژوهش خود دریافتند که شایع‌ترین بیماری‌های ناشی از شرایط کاری نامناسب شامل کمردرد با ۵۸ درصد، پادرد با ۴۱ درصد و بیماری‌های تنفسی با۳۳ درصد می‌باشد و در نتیجه نسبت بالای رفتارهای ناایمن و ناسالم در افراد مورد مطالعه، لزوم انجام مداخلات را برای کنترل و پیش‌گیری و در نتیجه کاهش مصدومیت‌های شغلی و بیماری‌های اسکلتی–عضلانی و تنفسی به‌ویژه در ارتباط با رفتارهای شایع‌تر و بخش‌های مرتبط و زیرگروه‌های پرخطرتر مورد تأکید قرار می‌دهد. کار اداری نیازمند یک موقعیت پایدار در قفسه سینه و سر است تا دید فرد کارمند را در شرایط مناسب قرار دهد و استفاده از صفحه کلید و موس را برای کار با رایانه راحت‌تر نماید.[۲۳] کارمندان مجبور هستند با توجه به شرایط کاری روزانه ۸ ساعت را پشت میز و بر روی صندلی بنشینند. این‌گونه کارمندان همواره از دردهای ناحیه ستون فقرات گلایه می‌کنند و همچنین بارها مشاهده شده است که کار این

[1] Tulder
[2] Forward Shoulder Posture

www.SID.ir

Archive of SID

کارمندان بعد از مدتی به پزشک و بیمارستان می‌انجامد و حتی گاهی دردها و صدمات حاصله به میزانی است که فرد پس از مدتی دیگر نمی‌تواند به انجام وظایف خود بپردازد که دلیل به وجود آمدن مشکلات نشستن طولانی‌مدت بر روی صندلی در انجام کار خویش می‌باشد. پس از شناخت ناهنجاری‌ها و با به کار بردن شیوه‌های جدید و اصولی تمرینی که از سوی مربیان ورزشی طراحی می‌شود، می‌توان از پیشرفت ناهنجاری‌ها جلوگیری کرد. همچنین شناخت ناهنجاری‌های شایع در شرایط کاری مختلف اولین مرحله در پیشگیری از ناهنجاری است. فعالیت بدنی و ورزش به لحاظ تأثیر مفیدی که در پیشگیری بیماری‌ها و ارتقاء سطح سلامت روانی و کیفیت زندگی دارد، می‌تواند در بسیاری از موارد ضمن پیشگیری از رشد بیماری‌ها، اثرات نامطلوب آن را نیز درمان کند. بر همین اساس، نتایج تحقیقات نشان داده است شرکت در فعالیت‌های بدنی به‌طور مستمر، عامل پیش‌بینی‌کننده خوبی برای زندگی سالم است. انتخاب یک شیوه زندگی فعال که در آن فعالیت‌های بدنی و ورزشی منظم جایگاه ویژه‌ای داشته باشد، یکی از راهکارهای مهمی است که با توجه به قابلیت ایجاد انگیزش درونی و کم‌هزینه بودن آن می‌تواند به‌عنوان جایگزینی بسیار مناسب برای بخش عمده‌ای از مشکلات جسمانی و روانی کارمندان باشد و آن‌ها را برطرف کرده و به حفظ سلامت و روان در زندگی انسان، کمک قابل ملاحظه‌ای نماید. فعالیت بدنی و تمرینات منظم ورزشی باعث بهبود در قدرت عضلانی، انعطاف‌پذیری و تعادل می‌شود.[۲۴، ۲۵، ۲۶] یکی از نیازهای کارمندان انجام فعالیت‌هایی است که با امکانات ساده در منزل یا محیط کار قابل‌اجرا باشد و ضمن ترغیب آنان به داشتن فعالیت بدنی، نگرانی آنان را از آسیب‌دیدگی در حین اجرای تمرینات کاهش دهد؛ بنابراین روش‌های تمرینی تخصصی‌تر و آسان‌تر برای کاهش دلایل مختلف افتادن و کاهش عملکرد فیزیکی مورد نیاز می‌باشد، از جمله تمریناتی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، تمرینات با صندلی است.[۲۷] تمرین با صندلی برنامه تمرینی پیشرفته و ساختاری است که شامل تمرینات مختلف کششی، تعادلی و قدرتی با استفاده از یک صندلی برای افراد می‌باشد.[۲۸] همواره این سؤال مطرح بوده است که آیا ورزش تأثیری در جلوگیری از خارج شدن اعضای بدن از راستای طبیعی بدن و بهبود ساختار بدنی و در نتیجه افزایش کیفیت زندگی انسان‌ها دارد یا خیر. با وجود اینکه تأثیر ورزش بر بهبود ساختار اسکلتی–عضلانی ثابت شده است، ولی هنوز اثرگذاری حرکات و تمرینات تخصصی صندلی بر کینماتیک راه رفتن کارمندان پشت میزنشین کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات صندلی بر برخی فاکتورهای کینماتیکی، لوردوز کمری، شانه‌به‌جلو و درد کمری کارمندان دانشگاه شهید باهنر کرمان بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق صورت‌گرفته از لحاظ روش و استراتژی نیمه‌تجربی (با استفاده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون)، از لحاظ موضوع یک تحقیق کاربردی و از نظر زمان آینده‌نگر بود که در آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه شهید باهنر کرمان در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. پس از گرفتن مجوزهای لازم برای اجرای پژوهش به دفتر مرکزی دانشگاه شهید باهنر مراجعه شد و از علاقه‌مندان درخواست شد تا در جلسه توجیهی شرکت نمایند. در جلسه توجیهی به شکل کامل اهمیت پژوهش، اهمیت شرکت مستمر در تمرینات، شرایط پژوهش، چگونگی اجرا و فواید آن برای آزمودنی‌ها مطرح شد و به آن‌ها اطمینان داده شد که در طول پژوهش دچار آسیب نخواهند شد. سپس رضایت‌نامه و فرم اطلاعات فردی و پزشکی در میان آن‌ها توزیع شد. ۴۷ نفر برای شرکت در پژوهش کنونی اعلام آمادگی کردند. پس از بررسی‌های به‌عمل‌آمده و حذف آزمودنی‌هایی که دچار ناهنجاری در ساختار بدنی بودند یا به شکل مستمر ورزش می‌کردند، تعداد آزمودنی‌های پژوهش به ۲۷ نفر که همگی دارای درد در ناحیه کمر بودند، تقلیل یافت که از این میزان ۱۷ نفر زن و ۱۰ نفر مرد بودند. آزمودنی‌ها به‌صورت هدفمند و بر اساس داشتن کار پشت میزنشینی در دانشگاه شهید باهنر کرمان انتخاب شدند. تمرینات صندلی با هدف افزایش انعطاف، تعادل و قدرت در دو وضعیت نشسته و ایستاده طراحی شده است و هر تمرین سه بار به‌صورت آهسته و متناوب و در هر نیمه از بدن انجام می‌شود. شدت تمرینات برای هر آزمودنی بر اساس میزان توانمندی افراد شرکت‌کننده در طول اجرای تمرینات در نظر گرفته شد و به‌مرور زمان با فشار بیشتری ادامه یافت. در برنامه تمرینی، بر اصل اضافه‌بار و افزایش شدت بر اساس زمان و نوع تمرین تأکید می‌شود. پروتکل جلسات تمرینی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: پروتکل ٦ هفته‌ای تمرینات صندلی[۲۹]

هفته اول	تمرینات کششی
هفته دوم و سوم	تمرینات کششی+قدرتی
هفته چهارم و پنجم	تمرینات کششی+قدرتی+تعادل
هفته ششم	تمرینات کششی+قدرتی+تعادل (با افزایش شدت)

جهت حذف اثر یادگیری، سه روز قبل از شروع تمرینات، از همه آزمودنی‌ها پیش‌آزمون به عمل آمد. بعد از انجام پیش‌آزمون، برنامه تمرینات صندلی را به مدت شش هفته (سه جلسه در هفته و به‌صورت یک روز در میان) و هر جلسه ۴۵–۶۰ دقیقه انجام دادند. سه روز بعد

www.SID.ir

Archive of SID

از اتمام تمرینات، از همه افراد در همان محیط آزمایشگاه پس‌آزمون به عمل آمد. تمامی شرایط پیش‌آزمون و پس‌آزمون یکسان بود و سعی گردید تمامی شرایط از لحاظ روشنایی، دما، سر و صدا و مراحل تست‌گیری کنترل شود تا فقط تأثیر متغیر مستقل اندازه‌گیری گردد. همه ارزیابی‌های تحقیق در صبح انجام گرفت. پس از اندازه‌گیری قد و وزن با استفاده از متر نواری (با دقت ۰/۰۱ متر) و ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم)، به همه آزمودنی‌ها پرسشنامه درد نوردیک داده شد و پس از آن این پرسشنامه را تکمیل کردند.

ارزیابی متغیرهای کینماتیکی

سپس برای ارزیابی شاخص‌های کینماتیکی طول، عرض گام و تواتر گام از آزمودنی‌ها درخواست شد برای جلوگیری از حرکت نشانگرها، لباس‌های خود را بیرون بیاورند و با حداقل لباس (تنها با یک لباس زیر) باشند. سپس ۴ نشانگر انعکاسی پاسیو بر موقعیت‌های مورد نظر قرار داده شد. نشانگرگذاری در این سیستم به‌صورت دستی و دوطرفه بر روی نقاط آناتومیکی پاشنه پا و انگشت بزرگ پا گذاشته شد.[۳۰] نشانگرها با استفاده از چسب دوطرفه و کش (برای جلوگیری از جابه‌جا شدن در حین تست‌گیری) بر روی بدن آزمودنی‌ها ثابت گردید. سپس آزمودنی‌ها با پای برهنه و در یک مسیر ۶ متری، با سرعت دلخواه خود گام‌برداری را انجام دادند و ۲ متر وسط مسیر راه رفتن مورد ضبط و آنالیز قرار گرفت. برای ثبت سه‌بعدی راه رفتن آزمودنی‌ها، از شش دوربین تصویربرداری مادون‌قرمز Rapture-H (ساخت شرکت Motion Analysis، آمریکا) و سیستم اپتوالکترونیک سه‌بعدی Motion Analysis (ساخت شرکت Motion Analysis، آمریکا) استفاده گردید. با توجه به نوع مهارت، فرکانس دوربین‌ها ۱۲۰ هرتز در نظر گرفته شد.[۳۱، ۳۲] چیدمان دوربین‌ها به‌گونه‌ای بود که در هر صفحه دو دوربین با زاویه ۴۵ تا ۶۰ درجه نسبت به هم قرار می‌گرفت؛ به‌طوری‌که اطلاعات هر نشانگر در هر لحظه از حرکت، حداقل توسط دو دوربین رؤیت می‌شد. به‌منظور کاهش داده‌ها، از فیلم ضبط‌شده، دو گام متوالی منتخب استخراج گردید. داده‌های کینماتیکی ثبت‌شده در نرم‌افزار Cortex (نسخه ۵/۲) مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. جهت حذف نویزهای ناشی از نوسانات نشانگرها، فیلتر پایین‌گذر (Butterworth) با فرکانس ۶ هرتز استفاده شد.

شانه‌به‌جلو

برای تعیین کمیت وضعیت شانه‌به‌جلو، از دستگاه چهارگوش دوگانه استفاده شد.[۱۶، ۳۳] زائده آخرومی سمت چپ و راست، به‌عنوان نقطه‌ی مرجع، علامت‌گذاری شده و آزمودنی باید جلوی دیوار می‌ایستاد و ۱۰ سانتی‌متر از دیوار فاصله گرفته و پشت خط مشخص‌شده قرار می‌گرفت، سپس شانه‌هایش را ۳ بار به‌طرف جلو و عقب‌گرد کرده و سپس سرش را ۵ بار جلو و عقب می‌برد. این توالی حرکت برای ایجاد یک وضعیت ایستادن نرمال اجرا شد. فاصله بین دیوار و سر قدامی زائده آخرومی، با استفاده از چهارگوش دوگانه به سانتی‌متر ثبت شد. اندازه‌گیری‌ها، در هر شانه، سه بار تکرار شده و میانگین آن‌ها در هر دو دست استفاده شد.[۳۴] تمام اندازه‌گیری آقایان توسط یک آزمونگر آقا و اندازه‌گیری‌های خانم‌ها توسط یک آزمونگر خانم صورت پذیرفت.

لوردوز کمری

از خط‌کش منعطف برای اندازه‌گیری قوس تنه (لوردوز) استفاده شد؛ به این ترتیب که ابتدا آزمودنی به حالت ایستاده، راحت و طبیعی با پای برهنه بر روی مقوایی که محل قرار گرفتن پا در آن مشخص شده، قرار گرفت. سپس پاها را به‌اندازه عرض شانه باز کرده و در امتداد افقی به روبرو خیره می‌شود. در این حالت آزمونگر برای یافتن نقاط مرجع پشت سر آزمودنی قرار گرفت. این نقاط مرجع برای استخراج محل زوائد خاری مهره‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. نقاط مرجع شامل خارهای خاصره‌ای خلفی–فوقانی است که ارزیابی آن‌ها به‌وسیله دو فرورفتگی در ناحیه تحتانی پشت صورت می‌گیرد. پس از علامت‌گذاری این نقاط توسط ماژیک و رسم خط مستقیم بین این دونقطه، زائده خاری مهره دوم خاجی (S2) به‌عنوان نقطه میانی این پاره‌خط مشخص می‌شود. برای مشخص کردن زائد خاری مهره چهارم کمری نیز ابتدا با فشار انگشتان دست در دو پهلوی آزمودنی (بالای تاج خاصره)، بافت‌های نرم را کنار زده و سپس با حرکت انگشتان شست در راستای افق، زائد خاری مهره چهارم در محل تلاقی دو شست مشخص می‌شود. حال با شمارش خار مهره‌ها به سمت بالا امکان تعیین اولین زائده خاری مهره (L1) کمری و علامت‌گذاری محل آن توسط ماژیک میسر می‌شود. حال با در دست داشتن موقعیت L1 و S2، آزمونگر می‌تواند خط‌کش منعطف را بر روی این نقاط قرار دهد، با وارد کردن فشار در طول خط‌کش باعث شود که خط‌کش کاملاً به شکل انحنای کمری درآید. در این مرحله، آرام و با دقت خط‌کش از روش پشت آزمودنی برداشته شد و منحنی ایجادشده بر روی آن (از سمتی که خط‌کش مماس بر پوست بدن بوده) به صفحه کاغذ منتقل شد.[۳۵] برای پیشگیری از اثر انتظارات آزمونگر، در مراحل مختلف تکرار آزمایش هیچ اطلاعاتی از مقادیر زوایا در اختیار او قرار نداشت. زاویه لوردوز در هر یک از آزمایش‌های انجام‌شده توسط رابطه زیر استخراج و ثبت شد.

$$\theta=4[\text{arctg}(\frac{2H}{L})]$$

www.SID.ir

Archive of SID

در این فرمول طول منحنی L بیانگر فاصله اولین مهره کمری تا دومین مهره خاجی و ارتفاع منحنی H خط عمودی است که بیشترین فاصله را با خط L دارد.[۳۶]

یافته‌ها

با توجه به تعداد نمونه‌ها، از آزمون Kolmogorov-Smirnov جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده گردید (P<۰/۰۵). با توجه به تأیید این پیش‌فرض‌ها، از آزمون تی-تست وابسته[3] جهت مقایسه متغیرها پیش از اجرای تمرینات و پس از آن استفاده شد. لازم به ذکر است که در تمام آزمون‌های آماری، P<۰/۰۵ به‌عنوان سطح معناداری داده‌ها در نظر گرفته شد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد).
ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی

متغیر	میانگین±انحراف استاندارد
سن (سال)	۴۰/۸۱±۴/۵۱
قد (سانتی‌متر)	۱۶۴/۱۵±۸/۴۷
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۱۸±۶/۷۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۷/۹۶±۲/۲۲

همچنین در رابطه با سابقه کار آزمودنی‌ها از میان ۲۷ نفر شرکت‌کننده در پژوهش حاضر، ۵ نفر (۱۸/۵ درصد) از آزمودنی‌های شرکت‌کننده در این پژوهش دارای سابقه ۸ تا ۱۲ سال، ۹ نفر (۳۳/۳ درصد) دارای سابقه ۱۳ تا ۱۶ سال، ۹ نفر (۳۳/۳ درصد) دارای سابقه ۱۷ تا ۲۰ سال، ۲ نفر (۷/۴ درصد) دارای سابقه ۲۱ تا ۲۴ سال و ۲ نفر (۷/۴ درصد) دارای سابقه ۲۵ تا ۳۰ سال می‌باشند. همچنین نتایج مربوط به تحصیلات آزمودنی‌ها بیانگر آن است که از میان ۲۷ آزمودنی شرکت‌کننده در این پژوهش ۷/۴ درصد (۲ نفر) از آزمودنی‌های شرکت‌کننده در این پژوهش دارای مدرک تحصیلی فوق‌دیپلم، ۵۵/۶ درصد (۱۵ نفر) دارای مدرک تحصیلی لیسانس، ۳۷ درصد (۱۰ نفر) هم دارای مدرک تحصیلی فوق‌لیسانس می‌باشند.
اطلاعات مربوط به نتایج متغیرهای تحقیق در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳: نتایج آزمون تی-تست مستقل برای متغیرهای تحقیق

متغیر	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار T-Test	Pvalue
طول گام (سانتی‌متر)	۸۴/۵۶±۹/۵۱	۸۷/۳۴±۱۰/۰۲	۹/۱	*۰/۰۰۱
عرض گام (سانتی‌متر)	۶۳/۸۴±۱۵/۲۵	۶۱/۱۱±۱۴/۵۹	۶/۵۳	*۰/۰۰۱
تواتر گام (سانتی‌متر بر ثانیه)	۵۹/۶۱±۴/۹۵	۵۴/۷۴±۴/۶۸	۱۲/۱۳	*۰/۰۰۱
درد کمری	۹۲/۸۵±۱۴/۰۱	۵۴/۲۵±۱۸/۱۱	۸/۱۱	*۰/۰۰۱
لوردوز کمری (درجه)	۶۹/۸۷±۸/۹	۶۴/۸±۸/۳۱	۷/۴۲	*۰/۰۰۱
شانه‌به‌جلو سمت راست (سانتی‌متر)	۱۶/۴±۲/۰۶	۱۴/۷۳±۱/۹۸	۸/۹۱	*۰/۰۰۱
شانه‌به‌جلو سمت چپ (سانتی‌متر)	۱۶/۰۴±۲	۱۴/۴۶±۱/۹۵	۸/۰۳	*۰/۰۰۱

***تفاوت معنادار در متغیر مورد نظر**

بحث

هدف از اجرای پژوهش حاضر، بررسی تأثیر شش هفته تمرینات صندلی بر روی متغیرهای کینماتیکی در حین راه رفتن، ساختار بدنی و درد در کارمندان دانشگاه شهید باهنر کرمان بود که در رابطه میزان تأثیر این تمرینات تحقیقات کمی صورت گرفته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر طول گام می‌باشد که بر این اساس می‌توان تأثیر شش هفته تمرینات صندلی بر طول گام را مؤثر دانست. با توجه به این‌که در طی اجرای تمرینات صندلی، عضلات ساق و ران پا که در راه رفتن تاثیر مستقیم دارد، تقویت می‌شود و قدرت این عضلات برای برداشتن گام‌های طولانی‌تر بیشتر می‌شود، طول گام آزمودنی‌های این پژوهش افزایش یافته است. نتایج پژوهش حاضر در رابطه با متغیر طول گام با تحقیق صادقی و همکاران (۱۳۸۷)، سمانه چلیپا (۱۳۹۴) و سحر سلمانی

[3] Paired Sample T-test

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۳۹۷) همسو بوده و با تحقیق ژن بو[4] و همکاران (۲۰۰۷) مغایرت دارد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر عرض گام می‌باشد که بر این اساس می‌توان تأثیر شش هفته تمرینات صندلی بر عرض گام را مؤثر دانست. در رابطه با متغیر عرض گام، از آنجا که عرض گام فرد در طول گام‌برداری تحت تاثیر رابطه لگن و ران فرد می‌باشد و با توجه به تمریناتی که به تقویت عضلات نزدیک‌کننده پا می‌پردازد و به کشیده شدن عضلات دورکننده می‌پردازد، طبیعی است که شاهد کاهش عرض گام آزمودنی‌ها باشیم. نتایج پژوهش حاضر با تحقیق سلمانی (۱۳۹۷) همسو بوده و با تحقیق فارسی و همکاران (۱۳۹۳) مغایرت دارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر تواتر گام می‌باشد که بر این اساس می‌توان تأثیر شش هفته تمرینات صندلی بر تواتر گام را مؤثر دانست. با توجه به این‌که تواتر گام حاصل طول گام و سرعت گام‌برداری است، تمرینات صندلی با تقویت عضلات چهارسر و افزایش سرعت گام‌برداری افراد باعث کاهش تواتر یا فرکانس گام‌برداری افراد می‌گردد. نتایج تحقیق حاضر با تحقیق چلیپا از نظر تواتر گام‌برداری همسو می‌باشد و تحقیقات مخالف آن یافت نشد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر درد کمری می‌باشد که بر این اساس می‌توان تأثیر شش هفته تمرینات صندلی بر درد کمری را مؤثر دانست. تمرینات صندلی باعث تقویت عضلات شکمی شده و میزان لوردوز کمری را کاهش می‌دهد؛ بنابراین از فشار وارد بر مهره‌های کمری کاسته می‌شود و خون و اکسیژن‌رسانی به بافت‌های بدن بهتر انجام می‌شود که در نتیجه راستای بدنی فرد را به راستای طبیعی نزدیک می‌کند که در نتیجه شاهد کاهش دردهای کمری می‌باشیم. در رابطه با متغیر درد کمری نتایج پژوهش حاضر با تحقیق سید علی‌اکبر هاشمی و زهرا هاشمی (۱۳۸۴)، خدیجه کیانی (۱۳۸۴)، فریبا بحرپیما (۱۳۸۵)، مسعود گلپایگانی (۱۳۸۵)، بذرافشان (۱۳۸۶)، محمد حسینی‌فر و همکاران (۱۳۸۷)، عبدی (۱۳۹۰)، پاک‌منش (۱۳۹۴)، میشل و همکاران (۱۹۸۹)، ناکامورا[5] (۲۰۰۷)، نیکلسون[6] و همکاران (۲۰۱۳) و مارتینز[7] (۲۰۱۴) همسو بود و در مقابل محقق تحقیقی که با نتایج این تحقیق مغایر باشد، پیدا نکرد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر لوردوز کمری وجود می‌باشد که بر این اساس می‌توان تأثیر شش هفته تمرینات صندلی بر لوردوز کمری را مؤثر دانست. تمرینات صندلی باعث می‌شود تا با کشش عضلات پشتی و تقویت عضلات شکمی مثل راست و مورب شکمی به کاهش لوردوز کمری کمک کرده و قوس کمری را کاهش داد. در رابطه با متغیر لوردوز کمری نتایج پژوهش حاضر با نتایج دانشمندی و همکاران (۱۳۸۱)، شاهرخی و همکاران (۱۳۹۰)، باقریان و همکاران (۱۳۹۰)، حسن‌زاده (۱۳۹۳)، مویر[8] (۲۰۱۱)، گرابرا[9] (۲۰۱۴) و گرابرا (۲۰۱۵) هم‌سو و با نتایج پژوهش مینو نژاد (۱۳۸۶)، مفیدی و همکاران (۱۳۹۰)، اسدی (۱۳۹۵)، رسولی سرا (۱۳۹۵)، گلدستین[10] (۱۹۹۱)، یوتاکه[11] (۱۹۹۸)، وجتیس[12] (۲۰۰۰) و رهنما و همکاران (۱۳۹۱) ناهمسو بود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر شانه‌به‌جلو می‌باشد که بر این اساس می‌توان تأثیر شش هفته تمرینات صندلی بر شانه‌به‌جلو را مؤثر دانست. تمرینات صندلی با کشیدن عضلات قدامی تنه و تقویت عضلات پشتی به کاهش این ناهنجاری کمک می‌کند و با تغییر زاویه تحتانی کتف که در اثر این ناهنجاری به سمت خلف بالا آمده است را به سمت قدام حرکت می‌دهد. در رابطه با متغیر شانه‌به‌جلو، پژوهش حاضر با تحقیق دانشمندی و همکاران (۱۳۸۵)، وانگ[13] (۱۹۹۹)، کلومپر[14] (۲۰۰۶)، لینچ[15] و همکاران (۲۰۱۰) و کوتیس ورن[16] (۲۰۱۲) همسو می‌باشد و با تحقیقات گلدبرگ[17] (۲۰۰۸)، خداقلی (۱۳۹۳)، حسن‌زاده (۱۳۹۳) و رسولی سرا (۱۳۹۵) مغایرت دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که اصلاح ناهنجاری شانه‌به‌جلو از طریق انجام حرکات اصلاحی امکان‌پذیر است.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر و پژوهش‌های صورت‌گرفته، نشان‌دهنده ارتباط بین فعالیت ورزشی و برخی ویژگی‌های کینماتیک، ساختار بدنی، درد کمری است. تحقیقات متعددی بیان نموده‌اند که انجام تمرینات ورزشی مستمر در پیشگیری و درمان آسیب‌های ساختاری و درد کمری تأثیر مثبتی دارد و همچنین باعث می‌شود تا ویژگی‌های کینماتیکی افراد در طول راه رفتن توسعه و بهبود یابد. انجام تمرینات صندلی که مجموعه‌ای از تمرینات کشش، قدرتی و تعادلی است باعث تقویت عضلات ضعیف شده و کشیده شدن عضلات کوتاه‌شده می‌شود که در

[4] Zhen Boe
[5] Nakamura
[6] Nicholson
[7] Martinez
[8] Moir
[9] Grabber
[10] Goldstein
[11] Youtake
[12] Veditsa
[13] Wang
[14] Klumper
[15] Lynch
[16] Koutis Wern
[17] Goldberg

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه به بهبود ساختار بدنی فرد می‌شود. تقویت عضلات پایین‌تنه فرد باعث بهبود طول گام و تواتر گام افراد و کاهش عرض گام شود که خود به دلیل بهبود تعادل افراد می‌باشد که باعث شده فرد با عرض گام کمتری حرکت نماید. همچنین کشش عضلات پشتی و تقویت عضلات قدامی تنه باعث کاهش لوردوز کمری افراد و به‌دنبال آن با توجه به خون و اکسیژن‌رسانی بهتر به عضلات و استخوان‌ها به کاهش درد کمری می‌انجامد. تمرینات صندلی که به تقویت عضلات بالاتنه فرد کمک می‌کند و با تقویت عضلات پشتی شانه و کشیدن عضلات قدامی شانه به کاهش شانه‌به‌جلو کمک کرده و مقدار آن را کاهش می‌دهد. نتایج بررسی‌ها حاکی از وجود اختلاف معنادار بین میانگین ارزیابی متغیرها قبل و پس از ۶ هفته تمرینات صندلی می‌باشد. بنا بر آنچه بیان شد و بر اساس نتایج پژوهش حاضر می‌توان برنامه تمرینات صندلی را در اختیار تمام کارمندان مرد و زن پشت میزنشین قرار داد تا از بروز اختلالات جلوگیری شود.

با توجه به نتایج پژوهش کنونی پیشنهاد می‌گردد تا برنامه تمرینات صندلی در برنامه کاری کارمندان دانشگاه قرار بگیرد و همه کارمندان هر روز و در دو نوبت به اجرای این تمرینات بپردازند. بر اساس نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌شود تا کارمندان ابتدا از نظر ساختاری دسته‌بندی‌شده و سپس آن دسته تمریناتی که برای آن‌ها مناسب است، به‌صورت برنامه تمرینی به آن‌ها داده شود؛ برای مثال به فردی که تنها دچار لوردوز کمری است فقط تمرینات مربوط به لوردوز داده شود. همچنین با توجه به نتایج تحقیق حاضر که حاکی از وجود ناهنجاری ساختاری در بدن کارمندان این دانشگاه می‌باشد، توصیه می‌گردد تا نسبت به ایجاد فضای کاری استاندارد بر اساس ارگونومی محیط کار اقدام گردد.

تشکر و قدردانی

در اینجا لازم می‌دانم از تمامی اساتید بزرگوارم و همچنین گروه تربیت بدنی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید باهنر کرمان که در راستای کار پژوهشی مقاله حاضر من را یاری نمودند، تشکر نمایم. امید است این مطالعه توانسته باشد قدمی در راه ارتقای سطح درمان و پیشگیری بردارد.

منابع

1. Rezaian, A. Principles of Management. Tehran: Publication of the .2007.
2. Pronk, N. P., Abigail S. Katz, M, L, and J Rodmyre Payfer. “Peer Reviewed: Reducing Occupational Sitting Time and Improving Worker Health: The Take-a-Stand Project, 2011.” 2012.
3. Dunstan, D W., Bethany H, Genevieve N. Healy, and Neville Owen. “Too Much Sitting – A Health Hazard.” Diabetes Research and Clinical Practice. 2012. 97 (3): 368–376.
4. Robbins, S. P. Judge, T. A. Organizational behavior. New Jersey: Prentice Hall, 2012. page 78.
5. Juul-Kristensen, B. Kadefors, R. Hansen, K. Bystro¨m, B. Sandsjo¨, L. & Sjøgaard, G, "Clinical signs and physical function in neck and upper extremities among elderly female computer users: the NEW study", European Journal of Applied Physiology, 2006. vol. 96, pp. 136-145.
6. Caneiro, J. P., O’Sullivan, P., Burnett, A., Barach, A., O’Neil, D., Tveit, O., & Olafsdottir, K. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. Manual Therapy, 2010. 15(1), 54–60.
7. Lis, A. M. Black, K. M. Korn, H. & Nordin, M. Association between sitting and occupational LBP. European Spine Journal, 2007. 16(2), 283–298.
8. Kinkade S,Evaluation and treatment of acute low back pain Am Fam physician.2007 Apr:75 (8):1181-8.
9. Zahrabi, M, Diagnosis and treatment of spinal pain. Proceedings of the 14th Scientific Congress of Physical Education, Tehran.2003.
10. Brian M busanich, susan D verscheure.does Mckenzi therapy improveoutcomes for back pain, journal of athletic training. 2006.41 (1):117-119.
11. Deniz e vcik,a yucel: Lumbar lordosis in acute and Chronic low back pain patients. Rheumatology international. Thursday, February 19.163-165,2004.
12. Tulder.M.W.Van, Malmivaara, A, Wsmail.R, Koesand B.W. Exercise therpapy for low back pain (Cochrane.Revuew). In cochrane library, Issue2. Oxford: update software. 2000.
13. Ekstrom, RA. Soderberg, GL. Donatelli, RA. "Normalization procedores using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscle during EMG analysis". J electromyo & kinesio. 2005. 15: PP:418_428.
14. Kendall, FP. McCreary, EK. Provance, PG. "Muscles: Testing and Function".4th ed. Baltimor, Md: Williams & wilkins. 1993.
15. Plafcan, D.M. Turczany, P.J. Guenin, B.A, Kagerris, S, Worrell, TW. "An objective measurement technique for posterior scapular displacement". J Orthop Sports Phys Ther. .1997.25: PP:336-341.
16. Kibler, W.B. "The role of the scspula in athletic shoulder function". American Jurnal of Sports Medicine. 1998. 26(2); PP: 325-337.

www.SID.ir

Archive of SID

17. Borstad, JD. Ludewig, PM. "The effect of pectoralis minor resting length variability on scapular,kinematics". Physical therap division, the ohio state university, columbus, OH, USA. Department of Physical Therapy, University of Minnesta, Minneapolis.MN,USA. 2005.
18. Wang, Che-Hsiang. McClure, Philip. Prat, Neal E. Nobilini, Robert. "Stretching and strengthening exercises: Their effect on tree-dimensional Scapular kinematics". J Phys Med Rehabil, 1999. 80, PP:945-950.
19. Rajabi, H, Alizadeh, M, Bayat, M. Investigating the relationship between the position of the scapula and the muscular endurance of the shoulder belt. 2004 Movement Magazine. Number 20 Pages: 85-73.
20. Julius, A. Less, R. Dilley, A. Lynch, B. "Shoulder posture and median nerve sliding". J BMC, Musculoskeletal Disorders. 2004. 5: PP:23-30.
21. Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J., & Tremblay, M. S. Physical activity of Canadian adults: Accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian health measures survey. Health Reports, 2011. 22(1).
22. Gorman, E., Ashe, M. C., Dunstan, D. W., Hanson, H. M., Madden, K., Winkler, E. A. H., & Healy, G. N. Does an "activity-permissive" workplace change office workers' sitting and activity time? PloSOne, 2013. 8(10):e76723.
23. Bush, T. R., & Hubbard, R. P. A comparison of four office chairs using biomechanical measures. Human Factors, 2008. 50(4), 629–642.
24. Lord SR, Lloyd DG, Nirui M, Raymond J, Williams P, Stewart RA. The effect of exercise on gait patterns in older women: a randomized controlled trial. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical. 1996: 51(2):PP: 64-70.
25. Devriesa, N.M. Van, C.D. Hobbelenb, J.S.M. Olde, R. M.G.M, Staal, A & Nijhuis-van.W.G. Effects of physical exercise therapy on mobility physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: A meta-analysis. Ageing Research Reviews, 2012. 11, 136-149.
26. Lynch SS, Thigpen CA, mihalik Jp, WE, padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. Br J Sports Med 2010: 44(5): 376-81.
27. Marshal,pw. morphy,ba. Core stability exercises on and off a swiss ball and physiological therapeutics. Journal of manipulative and physiological therapeutics". 2005.vol 86(2).pp:550.
28. Kevin A, Katie R, Philippa L, Adam L. Chair-Based Exercises for Frail Older People: A Systematic Review. BioMed Research International, Vol 2013. 9 pages.
29. Khorasani A, Mohammadipoor F, Daneshjoo A, Effect of eight weeks of training on some of the biomechanical parameters in walking with a cervical spine in people with cerebral palsy. Master's Thesis. Kerman Shahid Bahonar University.
30. A'sgari T, Hadian M R, Nakhostin-Ansari N, Abdolvahhab M, Jalili M, Faghih-Zadeh S. Berg Balance Scale reliability for evaluation in children with spastic diplegia. J Rehabil 2007; 8(2): 13-6. [In Persian].
31. Moreno CC, Mendes LA, Lindquist AR. Effects of treadmill inclination on the gait of individuals with chronic hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil 2011; 92(10): 1675-80.
32. Winter DA. Biomechanics and motor control of human movement. 4th ed. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons; 2009.
33. Klumper, M .Uhi,T. Hazelrigg, Heath. "Effect of stretching and strengthening shoulder muscles on forward shoulder on forward shoulder posture in competitive swmmers". J Sport Rehabil. 2006. 15, PP:58-70.
34. Oatis, C. A. "Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement".2004. 2nd ed; 8: PP:121-125.
35. Magee DJ. "Orthopedic Physical assessment". Philadelphia; Saunders WB Company; 2002.4; PP:467-566.
36. Heart DL, Rose SJ. "Reliability of a noninvasive method for measuring the lumbar curve". J Orthop Sports Phys Ther, 1986. 8(4); PP:184-184.

www.SID.ir